

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 0 日
Date of Application:

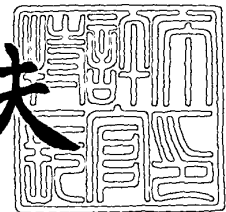
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 4 4 0 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 4 4 0 1]

出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 9 4 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-00406

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/07

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
 内

 【氏名】 歌川 健

【特許出願人】

 【識別番号】 000004112

 【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

 【識別番号】 100072718

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 古谷 史旺

 【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013354

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9702957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受光面に 2 次元配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、

前記受光素子で生成される前記光電出力を読み出す読出部とを備え、

前記読出部は、前記受光面で生成される前記光電出力を格子配列にサンプリングして読み出す格子撮像モードと、前記光電出力を斜め格子配列にサンプリングして読み出す斜め格子撮像モードとを選択可能に有する

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記複数の受光素子は、前記受光面に格子配列され、

前記読出部は、前記斜め格子撮像モードにおいて、前記受光面の前記光電出力を前記斜め格子配列の区分ごとに加算して読み出す

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記複数の受光素子は、前記受光面に斜め格子配列され、

前記読出部は、前記格子撮像モードにおいて、前記受光面の前記光電出力を前記格子配列の区分ごとに加算して読み出す

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 請求項 2 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、

前記光電出力の加算方向と略直交する向きに光像をぼかす光学的ローパスフィルタを前記受光面に備えた

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】 請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、

前記光電出力の加算区分内を略同一色に揃えたカラーフィルタアレイを前記受光面に備えた

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】 請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、

前記光電出力の加算区分内に異なる色を配色したカラーフィルタアレイを前記受光面に備えた

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、

前記斜め格子撮像モードの出力を補間処理して、格子状に画素配列された画像データを生成する画像処理部を備えた

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、

前記読出部は、

前記受光面上の垂直方向に沿って、前記複数の受光素子の列間に設けられ、前記受光素子から出力される前記光電出力を垂直転送する複数本の垂直 C C D と、

前記垂直 C C D の一方の端に設けられ、前記一方の端から出力される前記光電出力を水平転送する第 1 水平転送部と、

前記垂直 C C D の他方の端に設けられ、前記他方の端から出力される前記光電出力を水平転送する第 2 水平転送部とを備え、

前記垂直 C C D は、前記受光素子 1 つに対して転送電極を 2 つずつ配し、かつ水平方向に並ぶ前記受光素子の前記転送電極は電氣的に交差接続されている

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 受光面に 2 次元配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、

前記受光面上の垂直方向に沿って、前記複数の受光素子の列間に設けられ、前記受光素子から出力される前記光電出力を垂直転送する複数本の垂直 C C D と、

前記垂直 C C D の一方の端に設けられ、前記一方の端から出力される前記光電出力を水平転送する第 1 水平転送部と、

前記垂直CCDの他方の端に設けられ、前記他方の端から出力される前記光電出力を水平転送する第2水平転送部とを備え、

前記垂直CCDは、前記受光素子1つに対して転送電極を2つずつ配し、かつ水平方向に並ぶ前記受光素子の前記転送電極は電氣的に交差接続されている

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の撮像モードを有する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子カメラに搭載される撮像素子の付加機能として、光電出力を所定間隔おきに間引いて読み出す間引き読み出し機能が知られている。この間引き読み出し機能を使用することにより、撮像素子から読み出す画素数を少なくし、画像の読み出し時間を短縮することが可能になる。

このような間引き読み出し機能については、例えば、特許文献1に詳しく開示されている。

電子カメラでは、この間引き読み出し機能により高速に得られる画像（以下『高速画像』という）を背面部のモニタに更新表示することにより、一段と滑らかな動きのモニタ表示を簡易に実現できる。

また、電子カメラは、短い時間間隔で得られる高速画像から、被写体コントラストや明るさを検出することにより、追従性により優れたAF（自動焦点制御）やAE（自動露出）を簡易に実現することもできる。

【特許文献1】

特開2002-125145号公報

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した間引き読み出し機能による高速画像は、モニタ表示や制御動作には十分な情報量を有するが、鑑賞用としては情報量が一般に少なく、解像

感の不足した画像となるが多かった。

そこで、本発明の撮像装置では、高速画像の読み出し時間を短縮しつつ、かつ、良質な高速画像を生成することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

以下、本発明について説明する。

【0005】

《請求項1》

請求項1の撮像装置は、受光面に2次元配列されて受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光素子で生成される光電出力を読み出す読出部とを備える。特に、この読出部は、受光面で生成される光電出力を格子配列にサンプリングして読み出す格子撮像モードと、光電出力を斜め格子配列にサンプリングして読み出す斜め格子撮像モードとを選択可能に有することを特徴とする。

《請求項2》

請求項2の撮像装置は、請求項1に記載の撮像装置において、複数の受光素子が、受光面に格子配列される。読出部は、斜め格子撮像モードにおいて、受光面の光電出力を斜め格子配列の区分ごとに加算して読み出すことを特徴とする。

《請求項3》

請求項3の撮像装置は、請求項1に記載の撮像装置において、複数の受光素子が、受光面に斜め格子配列される。読出部は、格子撮像モードにおいて、受光面の光電出力を格子配列の区分ごとに加算して読み出すことを特徴とする。

《請求項4》

請求項4の撮像装置は、請求項2ないし請求項3のいずれか1項に記載の撮像装置において、光電出力の加算方向と略直交する向きに光像をぼかす光学的ローパスフィルタを受光面に備えたことを特徴とする。

《請求項5》

請求項5の撮像装置は、請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の撮像装置において、光電出力の加算区分内を略同一色に揃えたカラーフィルタアレイを受光面に備えたことを特徴とする。

《請求項 6》

請求項 6 の撮像装置は、請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、光電出力の加算区分内に異なる色を配色したカラーフィルタレイを受光面に備えたことを特徴とする。

《請求項 7》

請求項 7 の撮像装置は、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、斜め格子撮像モードの出力を補間処理して、格子状に画素配列された画像データを生成する画像処理部を備えたことを特徴とする。

《請求項 8》

請求項 8 の撮像装置は、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、上述した読出部が、複数本の垂直 CCD、第 1 水平転送部、および第 2 水平転送部を備える。

この垂直 CCD は、受光面上の垂直方向に沿って複数の受光素子の列間に設けられ、かつ受光素子から出力される光電出力を垂直転送する。

第 1 水平転送部は、複数本の垂直 CCD の一方の端に設けられ、一方の端から出力される光電出力を水平転送する。

第 2 水平転送部は、複数本の垂直 CCD の他方の端に設けられ、他方の端から出力される光電出力を水平転送する。

特に、これらの垂直 CCD には、受光素子 1 つに対して転送電極が 2 つずつ配される。さらに、水平方向に並ぶ受光素子間において、これら転送電極は、例えば図 2 や図 10 に示すように、電氣的に交差接続されていることを特徴とする。

《請求項 9》

請求項 9 の撮像装置は、複数の受光素子、複数本の垂直 CCD、第 1 水平転送部、および第 2 水平転送部を備える。

これら複数の受光素子は、受光面に 2 次元配列され、受光量に応じた光電出力を生成する。

複数本の垂直 CCD は、受光面上の垂直方向に沿って、複数の受光素子の列間に設けられ、受光素子から出力される光電出力を垂直転送する。

第 1 水平転送部は、複数本の垂直 CCD の一方の端に設けられ、一方の端から

出力される光電出力を水平転送する。

第2水平転送部は、複数本の垂直CCDの他方の端に設けられ、他方の端から出力される光電出力を水平転送する。

特に、これらの垂直CCDには、受光素子1つに対して転送電極が2つずつ配される。さらに、水平方向に並ぶ受光素子間において、これら転送電極は、例えば図2や図10に示すように、電氣的に交差接続されていることを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明にかかる実施形態を説明する。

【0007】

《第1の実施形態》

第1の実施形態は、格子配列された受光素子から、斜め格子配列の高速画像を読み出す実施形態である。

図1は、この第1の実施形態にかかる電子カメラ11の概略構成を示すブロック図である。

【0008】

図1において、電子カメラ11には、撮影レンズ12が装着される。この撮影レンズ12の像空間側には、機械シャッタ14および撮像素子13が光軸に沿って配置される。なお、撮像素子13の受光面には、光学的ローパスフィルタ（OLPF）13bとカラーフィルタアレイ（不図示）が配置される。

この撮像素子13の出力は、A/D変換部15、信号処理部16およびバッファメモリ17を介して、バス18に接続される。このバス18には、画像処理部19、記録部20およびマイクロプロセッサ22などが接続される。

【0009】

このマイクロプロセッサ22は、上述した機械シャッタ14、撮像素子13、画像処理部19および記録部20などを制御する。

図2は、上述した撮像素子13の内部構造を示す図である。

この撮像素子13の受光面には、複数の受光素子31が格子配列される。これらの受光素子31の上には、オンチップマイクロレンズ（不図示）とカラーフィ

ルタアレイが設けられる。

【0010】

このカラーフィルタアレイは、図2に示すように、3色（a色、b色、c色）のカラーフィルタを配列することによって構成される。すなわち、偶数列の受光素子31には、a色（例えばG色）のカラーフィルタが配置される。一方、奇数列の受光素子31には、垂直方向に隣接する2画素を1区分として、b色（例えばB色）とc色（例えばR色）が交互に配置される。なお、このb色とc色は、隣り合う奇数行ごとに、位置を入れ替えることが好ましい。

【0011】

このような受光面の上には、受光面の水平方向に光像をぼかす（多重像を形成する場合も含む）光学的ローパスフィルタ13bが配置される。この光学的ローパスフィルタ13bは、光像をずらす間隔が受光素子31の水平間隔に略等しくなるように調整されている。

このような受光素子31の列間には、4相の転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ を備えた垂直CCD33が設けられる。この垂直CCD33と受光素子31との間には、移送ゲート32が設けられる。この移送ゲート32の電極は、転送電極 $\phi V1$ 、 $\phi V3$ を延設することによって形成される。また、垂直CCD33の両端には、それぞれ水平転送部36a、36bがそれぞれ設けられる。

【0012】

上述した移送ゲート32、垂直CCD33および水平転送部36a、36bには、制御回路35から制御パルスが与えられる。制御回路35は、この制御パルスの出力シーケンスを切り換えることにより、撮像モード（格子撮像モード／斜め格子撮像モード）を切り換える。

図3（A）は、この格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。格子撮像モードでは、この図に示すように、受光素子31ごとに生成される光電出力が、格子配列状にサンプリングされて読み出される。

一方、図3（B）は、斜め格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。斜め格子撮像モードでは、この図に示すように、受光素子31ごとに生成される光電出力が、斜め格子配列状にサンプリングされて読み出される。

【0013】

[転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の配線について]

以下、本実施形態の重要な特徴である転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の配線構造について、詳細に説明する。

撮像素子 13 内の垂直 CCD 33 には、1 個の受光素子 31 に対応して、転送電極が 2 つずつ設けられる。このように 2 つずつ配される転送電極は、図 2 に模式的に示すように、水平方向に隣接する垂直 CCD 33 の間において交差接続される。(ここでは、 $\phi V1$ と $\phi V2$ とが交差接続され、かつ $\phi V3$ と $\phi V4$ とが交差接続される。)

その結果、偶数列では、 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ の順番に転送電極が並ぶ。一方、奇数列では、 $\phi V2$ 、 $\phi V1$ 、 $\phi V4$ 、 $\phi V3$ の順番に転送電極が並ぶ。

【0014】

このような転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の配線構造により、垂直 CCD 33 は次のような特徴を備える。

- ①偶数列と奇数列とにおいて、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の並び順が逆向きになる。(そのため、奇数列と偶数列では、信号電荷の転送方向が逆向きになる。)
- ②さらに、垂直 CCD 33 の転送段 4 相分が、偶数列と奇数列で列方向にずれる。そのため、後述する光電出力の加算区分は、斜め格子配列となる。

【0015】

なお、図 2 では、奇数列と偶数列において移送ゲート 32 の位置をずらしている。しかしながら、奇数列の転送電極を図 2 上方にずらすことにより、移送ゲート 32 の位置を水平方向に揃えることもできる。この状態においても、受光素子 31 に 2 つずつ配される転送電極 ($\phi V1$ と $\phi V2$ 、 $\phi V3$ と $\phi V4$) は、水平方向に隣接する垂直 CCD 33 の間において、それぞれ交差接続される(すなわち、請求項 8, 9 の要件を満足する)。

【0016】

[発明との対応関係]

以下、各請求項の記載事項と本実施形態との対応関係について説明する。

なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項記載の受光素子は、受光素子 31 に対応する。

請求項記載の読出部は、移送ゲート 32，垂直 CCD 33，水平転送部 36a，水平転送部 36b，および制御回路 35 に対応する。

請求項記載の光学的ローパスフィルタは、光学的ローパスフィルタ 13b に対応する。

請求項記載のカラーフィルタアレイは、撮像素子 13 の受光面に配置されるカラーフィルタアレイ（図 2 参照）に対応する。

請求項記載の画像処理部は、画像処理部 19 に対応する。

請求項記載の垂直 CCD は、垂直 CCD 33 に対応する。

請求項記載の第 1 水平転送路は、水平転送部 36a に対応する。

請求項記載の第 2 水平転送路は、水平転送部 36b に対応する。

【0017】

[格子撮像モードの動作説明]

以下、第 1 の実施形態における格子撮像モードの動作について説明する。

まず、マイクロプロセッサ 22 は、受光素子 31 のリセット動作（不要電荷の排出）を実施した後、機械シャッタ 14 を開く。

この状態で、所定の露光時間が経過すると、マイクロプロセッサ 22 は、機械シャッタ 14 を閉制御し、撮像素子 13 の受光面を遮光状態にする。この遮光状態において、マイクロプロセッサ 22 は、撮像素子 13 内の制御回路 35 に対し、格子撮像モードの指令信号を送出する。

【0018】

この格子撮像モードの指令信号に従って、制御回路 35 は、転送電極 $\phi V1$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、1 行おきの受光素子 31 から転送電極 $\phi V1$ の転送段に、光電出力が移送される（図 4A 参照）。

この状態で、制御回路 35 は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に対して、4 相駆動の制御パルスを与える。その結果、奇数列の垂直 CCD 33 では、1 行おきの光電出力が水平転送部 36a へ向かって順次に垂直転送される。水平転送部 36a は

、この奇数列の垂直CCD33から出力される光電出力を1行分取り込む。この状態で、制御回路35は、水平転送部36aに水平転送用の制御パルスを与え、光電出力を逐次に水平転送する。このような動作を繰り返すことにより、水平転送部36aからは、奇数列の光電出力に対応する画像信号が出力される。

【0019】

一方、偶数列の垂直CCD33では、光電出力が水平転送部36bへ向かって順次に垂直転送される。水平転送部36bは、この偶数列の垂直CCD33から出力される光電出力を行単位に取り込む。この状態で、制御回路35は、この水平転送部36bに水平転送用の制御パルスを与え、光電出力を逐次に水平転送する。このような動作により、水平転送部36bからは、偶数列の光電出力に対応する画像信号が出力される。

【0020】

このような転送動作により、第1フィールドの画像信号（1行おきの画像信号）が、偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出しされる。

このように並列に読み出された画像信号は、A/D変換部15、信号処理部16を介して並列に処理された後、バッファメモリ17に一旦記録される。

次に、制御回路35は、第2フィールドの画像信号（残りの1行おきの画像信号）についても、同様の読み出し動作を行う。

【0021】

このような2回のインターレース転送により、画素が格子配列された画像データがバッファメモリ17内に蓄積される。

画像処理部19は、このバッファメモリ17内の画像データを、バス18を介してやり取りしながら、色補間処理や画素補間などの2次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した画像データは、記録部20を介して、メモリカード21に圧縮保存される。

【0022】

[格子撮像モードの特徴について]

ここで、上述した格子撮像モードの特徴点について説明する。

図5は、格子撮像モードで読み出される画像データの色配列を示す図である。

図6は、格子撮像モードのアパーチャを示す図である。

光学的ローパスフィルタ13bの像ぼかし効果により、格子撮像モードのアパーチャは、オンチップマイクロレンズのアパーチャを水平方向に2つ連結した形状となる。

【0023】

その結果、a色成分のアパーチャは、図6に示すように、受光面をほぼ隙間なく覆う。一方、b色およびc色のアパーチャも同様に受光面を覆う。

このようにアパーチャが受光面を効率的に覆うため、1方向のみの光学的ローパスフィルタ13bだけでも、偽信号（偽色など）を十分に抑圧することが可能になる。そのため、光学的ローパスフィルタ13bを薄くすることが可能になり、電子カメラ11の光学性能を一段と高めることが可能になる。

また、本実施形態では、光電出力を偶数列と奇数列とに分けることにより、並列読み出しを行っている。その結果、画像の読み出し時間を短縮したり、撮像素子13の水平転送周波数を低減するなどの優れた効果も得られる。

【0024】

[斜め格子撮像モードの動作説明]

続いて、第1の実施形態における斜め格子撮像モードの動作を説明する。

マイクロプロセッサ22は、撮像素子13内の制御回路35に対して、斜め格子撮像モードの指令信号を送出する。この指令信号に従って、制御回路35は、撮像素子13の電子シャッタ制御を実施する。（なお、このとき、マイクロプロセッサ22は、機械シャッタ14を併用して露光時間を制御してもよい。）

所定の露光時間を経過すると、制御回路35は、転送電極 $\phi V1$ 、 $\phi V3$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子31の光電出力は、移送ゲート32を介して、 $\phi V1$ 、 $\phi V3$ の転送段に移送される。この状態で、制御回路35は、転送電極 $\phi V2$ に電圧を印加し、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V3$ の直下の電位井戸を連結する。その結果、連結された電位井戸内において、図4Bに点線で示すような斜め格子の区分ごとに光電出力が加算される。以下、加算後の光電出力を『合成出力』と呼ぶ。

【0025】

続いて、制御回路 35 は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に 4 相駆動の制御パルスを与える。このとき、奇数列の垂直 CCD 33 では、合成出力が水平転送部 36 a へ向かって垂直転送される。水平転送部 36 a は、この奇数列の垂直 CCD 33 から出力される合成出力を行単位に取り込む。この状態で、制御回路 35 は、この水平転送部 36 a に水平転送用の制御パルスを与え、合成出力を逐次に水平転送する。このような動作により、水平転送部 36 a からは、奇数列の合成出力に対応する画像信号が出力される。

【0026】

一方、偶数列の垂直 CCD 33 では、合成出力が水平転送部 36 b へ向かって逆に垂直転送される。水平転送部 36 b は、この偶数列の垂直 CCD 33 から出力される合成出力を行単位に取り込む。この状態で、制御回路 35 は、この水平転送部 36 b に水平転送用の制御パルスを与え、合成出力を逐次に水平転送する。このような動作により、水平転送部 36 b からは、偶数列の合成出力に対応する画像信号が出力される。

【0027】

このような一連の転送動作により、画素が斜め格子配列された画像信号（すなわち高速画像）が、偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出しされる。これらの画像信号は、A/D変換部 15、信号処理部 16 を介して並列処理された後、バッファメモリ 17 に一旦記録される。

画像処理部 19 は、このバッファメモリ 17 内の高速画像に対して、色補間処理や画素補間などの 2 次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した高速画像は、記録部 20 を介して、メモ리카ード 21 に圧縮保存される。

なお、この高速画像は、上述した保存画像としての用途の他に、モニタ表示や制御動作などにも使用される。

【0028】

[斜め格子撮像モードの特徴について]

ここで、上述した斜め格子撮像モードの特徴点について説明する。

図 7 は、斜め格子撮像モードで読み出される合成出力の色配列を示す図である。

。

図8は、斜め格子撮像モードのアパーチャを示す図である。

斜め格子撮像モードのアパーチャは、『光電出力の加算処理』と『光学的ローパスフィルタ13bの像ぼかし効果』とにより、オンチップマイクロレンズのアパーチャ2×2個分の範囲に拡大する。このとき、a色のアパーチャは、受光面全体をほぼ隙間なく覆う。一方、b色およびc色のアパーチャは市松状に受光面を覆う。

【0029】

このように、アパーチャが受光面を効率的に覆うため、上述した格子撮像モードと同様、1方向のみの光学的ローパスフィルタ13bだけで、偽信号（偽色など）を十分に抑圧することが可能になる。

特に、このときのアパーチャは、図8に示すように略正形状であり、等方性が非常に高い。そのため、縦横方向の解像感が均質な画像データを得ることができる。

【0030】

さらに、各アパーチャが斜め格子に並ぶため、アパーチャ中心の縦横方向の最短間隔は、受光素子31の水平間隔および垂直間隔と略等しくなる。そのため、上述した格子撮像モードに対して全体の画素数が半減しているにも係わらず、水平および垂直方向の情報量が多く、解像感の優れた高速画像を得ることができる。

また、図8に示したアパーチャの色配列は、2板式撮像装置（G色の撮像デバイスとRB市松の撮像デバイスを画素ずらし状態に配したもの）の画素配列と同等である。また、図8に示すアパーチャの色配列は、ベイヤー配列を斜め45度に傾けた色配列とも同等である。したがって、格子撮像モードの色補間処理としては、ベイヤー配列で公知の色補間処理で斜格子の補間を行い、その後で斜め格子化で抜けた格子点を補間することで格子状配列の画像ができる。勿論、斜め格子化で抜けた格子点を直接補間するようにしてもよい。

【0031】

さらに、本実施形態では、合成出力を偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出す。その上、斜め格子撮像モードは、格子撮像モードに比べて全体の画素数が半

減している。そのため、上述した斜め格子撮像モードでは、画像読み出しの所要時間を $1/2$ に短縮することが可能になる。

【0032】

なお、本実施形態では、斜め格子配列の高速画像が得られる。この高速画像をモニタ表示に使用する場合には、斜め格子の画素の中から格子位置に該当する画素をピックアップしてモニタ表示画像を生成すればよい。このような処理により、斜め格子配列の高速画像からモニタ表示用の格子配列データを高速に生成することが可能になる。

次に別の実施形態について説明する。

【0033】

《第2の実施形態》

第2の実施形態は、モノクロの電子カメラに関する実施形態である。この電子カメラのハードウェア構成は、第1の実施形態から、カラーフィルタアレイを省いたものに等しい。なお、光学的ローパスフィルタ13bについては、モアレ除去などの目的に応じて設けてもよいし、省いてもよい。そのため、ここでは、第1の実施形態と共通する構成要素の符号をそのまま使用し、構成に関する重複説明を省略する。

【0034】

[格子撮像モードの説明]

以下、モノクロの格子撮像モードについて説明する。

格子撮像モードでは、2回のインターレース転送を経て、画素が正方格子に配置されたモノクロ画像信号が読み出される。この転送動作においても、第1の実施形態(図4A)と同様、光電出力は偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出される。その結果、第2の実施形態の格子撮像モードにおいても、画像読み出し時間を短縮したり、撮像素子13の水平転送周波数を低減するなどの効果が得られる。

このように読み出されたモノクロ画像信号は、A/D変換部15および信号処理部16を経て、モノクロ画像データに変換される。このモノクロ画像データは、記録部20によってメモ리카ード21に圧縮保存される。

【0035】**[斜め格子撮像モードの説明]**

以下、斜め格子撮像モードを用いて、モノクロの高速画像を読み出す動作について説明する。

斜め格子撮像モードでは、まず、受光面上において、図9（A）に示す斜め格子配列の区分ごとに、光電出力が加算される。この加算処理によって生成された高速画像は、プログレッシブ転送によって、撮像素子13から読み出される。

この転送動作においても、第1の実施形態（図4B）と同様、予め個数の低減された合成出力が偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出される。その結果、第2の実施形態の斜め格子撮像モードにおいても、高速画像の画像読み出し時間を顕著に短縮するなどの優れた効果が得られる。

図9（B）は、この高速画像の最近接サンプリング点の様子を示す図である。受光素子31の画素ピッチをPとすると、最近接サンプリング点の斜めピッチは、 $\sqrt{2} \cdot P$ となる。

【0036】

このとき、最近接サンプリング点の縦横方向の最短間隔は、受光素子31のピッチPに等しくなる。そのため、上述した格子撮像モードに比べて全体の画素数が半減しているにも係わらず、縦横方向の情報量が多く、解像感の優れた画像データが得られる。例えば、縦ストライプや横ストライプの画像であれば、格子撮像モードと同等の解像度を達成することが可能である。

【0037】

図9（C）は、斜め格子撮像モードで出力された画像信号の画素配列を示す図である。画像処理部19は、この斜め格子の画素配列を読み出し、斜め格子の中心に位置する画素を補間する。

図9（D）は、この補間後の画素配列を示す図である。この場合の補間方法としては、上下左右の画素を単純平均する補間方法でもよい。また、画像の局所的類似性を判定して、類似方向の重み付けを増やす補間方法でもよい。

【0038】

ところで、図9（D）に示す補間画像は、本来の画素数を2倍に増やしている

ために画像サイズ（縦横画素数）が大きく、解像感には勝るものの、画処理としては重くなり、又メモリ消費が大きい欠点がある。そこで、画像処理部19は、通常用途では、この補間画像を情報量に見合った画素数（例えば、サンプリングした画素数前後）まで変倍（ここでは縦横3/4倍）するモードを設けることが効率的である。

【0039】

図9（E）は、このような変倍処理後の画素配列を示す図である。このような変倍処理としては、バイキュービック法、バイリニア法、またはニアレストネイバー法その他の補間法を使用できる。また、図9（C）に示す斜め格子配列に、これらの補間法を直に使用することにより、図9（D）の状態を経ずに、図9（E）の画像を直に生成してもよい。

【0040】

このように変倍処理された高速画像は、記録部20によってメモリカード21に圧縮保存される。

なお、ここでの高速画像は、上述した保存画像としての用途の他に、モニタ表示や制御動作などにも使用可能である。

次に、別の実施形態について説明する。

【0041】

《第3の実施形態》

第3の実施形態は、斜め格子配列された受光素子から、格子配列の高速画像を読み出す実施形態である。

第3の実施形態における電子カメラの特徴は、図1に示す撮像素子13を、図10に示す撮像素子50に代えた点である。なお、その他のハードウェア構成については、第1の実施形態と同様であるため、ここでの説明を省略する。

【0042】

以下、図10を用いて、撮像素子50の構成を説明する。

撮像素子50の受光面には、受光素子51が、斜め格子位置に配列される。この受光素子51の上には、オンチップマイクロレンズ（不図示）とカラーフィルタレイが配置される。このカラーフィルタレイの色配列は、第1の実施形態

(図5)のカラーフィルタアレイを斜め45度に傾斜させた色配列に等しい。

【0043】

このカラーフィルタアレイの上には、光学的ローパスフィルタが配置される。この光学的ローパスフィルタの像ぼかし方向は、後述する加算方向に対して略直交する。さらに、光学的ローパスフィルタの光像をずらす間隔は、受光素子51の斜めピッチに略等しい。

また、受光面上には、複数本の分離領域(チャンネルストップ)54が設けられる。これらの分離領域54は、受光素子51をジグザグ列の単位に区分する。

【0044】

隣り合う分離領域54に挟まれるように、4相の転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ を備えた垂直CCD53が設けられる。この垂直CCD53は、ジグザグに並ぶ受光素子51の隙間に転送段を連ねて構成される。

さらに、受光素子51と垂直CCD53との間には、移送ゲート52が設けられる。これらの移送ゲート52は、転送電極 $\phi V1$ および転送電極 $\phi V3$ を受光素子51まで延設することによって形成される。また、垂直CCD53の両端には、それぞれ水平転送部56a, 56bがそれぞれ設けられる。

【0045】

上述した移送ゲート52、垂直CCD53および水平転送部56a, 56bには、制御回路55から制御パルスが与えられる。この制御回路55は、制御パルスの出力シーケンスを切り換えることにより、撮像モード(斜め格子撮像モード/格子撮像モード)を切り換える。

図11(A)は、この斜め格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。斜め格子撮像モードでは、この図に示すように、受光素子51ごとに生成される光電出力が、斜め格子配列状にサンプリングされて読み出される。

一方、図11(B)は、格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。格子撮像モードでは、この図に示すように、受光素子51ごとに生成される光電出力が、格子配列状にサンプリングされて読み出される。

【0046】

[転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の配線について]

以下、本実施形態の重要な特徴である転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の配線構造について、詳細に説明する。

撮像素子 13 内の垂直 CCD 53 には、1 個の受光素子 51 に対応して、転送電極が 2 つずつ設けられる。このように 2 つずつ配される転送電極は、図 10 に模式的に示すように、水平方向に隣接する垂直 CCD 53 の間において交差接続される。(ここでは、 $\phi V1$ と $\phi V2$ とが交差接続され、かつ $\phi V3$ と $\phi V4$ とが交差接続される。図 10 では分かりやすく示すために、交差の様子を模式的に表した。しかしながら、交差は分離領域 54 (チャンネルストップ) の巾の中で行うことが好ましい。このような構造により、交差によるポテンシャル井戸の乱れを有効に防ぐことができる。)

その結果、偶数列では、 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ の順番に転送電極が並ぶ。一方、奇数列では、 $\phi V2$ 、 $\phi V1$ 、 $\phi V4$ 、 $\phi V3$ の順番に転送電極が並ぶ。

その結果、偶数列と奇数列とにおいて、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ の並び順が逆向きになる。(そのため、奇数列と偶数列では、信号電荷の転送方向が逆向きになる。)

【0047】

[発明との対応関係]

以下、各請求項の記載事項と本実施形態との対応関係について説明する。

なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項記載の受光素子は、受光素子 51 に対応する。

請求項記載の読出部は移送ゲート 52、垂直 CCD 53、水平転送部 56a、56b および制御回路 55 に対応する。

請求項記載のカラーフィルタアレイの配色は、図 10 に示すものである。

請求項記載の光学的ローパスフィルタは、撮像素子 50 の受光面に配置される光学的ローパスフィルタに対応する。

請求項記載のカラーフィルタアレイは、撮像素子 50 の受光面に配置されるカラーフィルタアレイ (図 10 参照) に対応する。

請求項記載の画像処理部は、画像処理部 19 に対応する。

請求項記載の垂直 CCD は、垂直 CCD 53 に対応する。

請求項記載の第 1 水平転送路は、水平転送部 56 a に対応する。

請求項記載の第 2 水平転送路は、水平転送部 56 b に対応する。

【0048】

[格子撮像モードの動作説明]

以下、図 10 を使用して、撮像素子 50 における格子撮像モードの動作を説明する。

マイクロプロセッサ 22 は、撮像素子 50 内の制御回路 55 に対して、格子撮像モードの指令信号を送出する。この指令信号に従って、制御回路 55 は、撮像素子 50 の電子シャッタ制御を実施する。(なお、このとき、マイクロプロセッサ 22 は、機械シャッタ 14 を併用して露光時間を制御してもよい。)

所定の露光時間が経過して受光素子 51 に光電出力が蓄積されると、制御回路 55 は、転送電極 $\phi V1$, $\phi V3$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子 51 の光電出力は、移送ゲート 52 を介して、 $\phi V1$, $\phi V3$ の転送段に移送される。この状態で、制御回路 55 は、 $\phi V2$ に電圧を印加して、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V3$ の直下の電位井戸を連結する。その結果、連結された電位井戸内において、格子配列の区分ごとに光電出力が加算され、図 12 に示すような合成出力が生成される。

【0049】

続いて、制御回路 55 は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に 4 相駆動の制御パルスを与える。このとき、奇数列目の垂直 CCD 53 では、合成出力が水平転送部 56 a へ向かって垂直転送される。水平転送部 56 a は、この奇数列目の垂直 CCD 53 から出力される合成出力を 1 行分だけ取り込む。この状態で、制御回路 55 は、この水平転送部 56 a に水平転送用の制御パルスを与え、合成出力を逐次に水平転送する。このような動作を繰り返すことにより、水平転送部 56 a からは、奇数列の合成出力に対応する画像信号が出力される。

【0050】

一方、偶数列目の垂直 CCD 53 では、合成出力が水平転送部 56 b へ向かって

て順次に垂直転送される。水平転送部 56b は、この偶数列目の垂直 CCD 53 から出力される合成出力を行単位に取り込む。この状態で、制御回路 55 は、この水平転送部 56b に水平転送用の制御パルスを与え、合成出力を逐次に水平転送する。このような動作により、水平転送部 56b からは、偶数列目の合成出力に対応する画像信号が出力される。

【0051】

このような転送動作により、画素が格子配列された画像信号（すなわち高速画像）が、偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出しされる。これらの画像信号は、A/D変換部 15、信号処理部 16 を介して並列に処理された後、バッファメモリ 17 に一旦記録される。画像処理部 19 は、このバッファメモリ 17 内の高速画像に対して、色補間処理などの 2 次元画像処理を施す。このような画像処理を完了した画像データは、記録部 20 を介して、メモリカード 21 に圧縮保存される。

なお、ここでの高速画像は、上述した保存画像としての用途の他に、モニタ表示や制御動作などにも使用可能である。

【0052】

[格子撮像モードの特徴について]

図 13 は、格子撮像モードのアパーチャを示す図である。

格子撮像モードのアパーチャは、『光電出力の加算処理』と『光学的ローパスフィルタの像ぼかし効果』とにより、オンチップマイクロレンズのアパーチャ 4 個分の範囲に拡大する。このとき、a 色のアパーチャは、受光面全体をほぼ隙間なく覆う。一方、b 色および c 色のアパーチャは市松状に受光面を覆う。

【0053】

このように、アパーチャが受光面を効率的に覆うため、1 方向のみの光学的ローパスフィルタだけでも、偽信号（偽色など）を十分に抑圧することが可能になる。

さらに、図 13 に示すように、アパーチャ形状は略菱形であり、等方性が非常に高い。そのため、縦横方向において解像感の均質な高速画像を得ることができる。

【0054】

また、図12に示したアパーチャの色配列は、2板式撮像装置（G色の撮像デバイスとRB市松の撮像デバイスを画素ずらし状態に配したもの）の画素配列と同等である。また、図12に示すアパーチャの色配列は、ベイヤー配列の色配列とも同等である。したがって、格子撮像モードの色補間処理として、2板式撮像装置やベイヤー配列で実施される巧緻な色補間処理を採用することが可能になる。

【0055】

また、本実施形態では、高速画像を偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出す。さらに、この格子撮像モードは、受光面での加算処理により全体の画素数が半減している。そのため、第3の実施形態の格子撮像モードでは、高速画像の読み出し所要時間を顕著に短縮することが可能である。

さらに、本実施形態では、格子配列の高速画像が得られる。そのため、高速画像の画素配列を変換せずに、そのまま画像保存することができる。また、必要に応じて、高速画像を単純に変倍処理することにより、モニタ表示用の画像を生成することもできる。

【0056】**[斜め格子撮像モードの動作説明]**

続いて、第3の実施形態における斜め格子撮像モードの動作説明を行う。

まず、機械シャッタ14が閉じた後、マイクロプロセッサ22は、撮像素子50内の制御回路55に対して、斜め格子撮像モードの指令信号を送出する。

この斜め格子撮像モードの指令信号に従って、制御回路55は、転送電極 $\phi V1$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、転送電極 $\phi V1$ に隣接する受光素子51の光電出力は、移送ゲート52を介して、転送電極 $\phi V1$ の転送段に移送される。この状態で、制御回路55は、垂直CCD53および水平転送部56a、56bを駆動して、垂直CCD53上の光電出力を奇数列と偶数列とに分けて並列に読み出す。

【0057】

このような転送動作により、第1フィールドの画像データがまず読み出しされ

る。この第1フィールドの画像データは、A/D変換部15、信号処理部16を介して処理された後、バッファメモリ17に一旦記録される。

続いて、制御回路55は、残った第2フィールドの画像データについても、同様の読み出し動作を行う。

【0058】

このような2回のインタレース転送を経て、図14に示す画像データがバッファメモリ17内に蓄積される。

画像処理部19は、このバッファメモリ17内の画像データに対して、色補間処理や画素補間などの2次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した画像データは、記録部20を介して、メモリカード21に圧縮保存される。

【0059】

[斜め格子撮像モードの特徴について]

図15は、斜め格子撮像モードのアーチャーを示す図である。

光学的ローパスフィルタの像ぼかし効果により、斜め格子撮像モードのアーチャーは、オンチップマイクロレンズのアーチャーを斜め方向に2つ連結した形状を有する。

【0060】

その結果、a色成分のアーチャーは、受光面をほぼ隙間なく覆う。一方、b色およびc色のアーチャーも受光面を覆う。このようにアーチャーが受光面を効率的に覆うため、1方向のみの光学的ローパスフィルタだけでも、偽信号（偽色など）を十分に抑圧することが可能になる。

さらに、本実施形態では、光電出力を偶数列と奇数列とに分けて並列に読み出す。その結果、斜め格子撮像モードにおいて画像読み出し時間を短縮するなどの効果が得られる。

次に、別の実施形態について説明する。

【0061】

《第4の実施形態》

第4の実施形態は、モノクロの電子カメラに関する実施形態である。この電子カメラのハードウェア構成は、第3の実施形態からカラーフィルタアレイおよび

光学的ローパスフィルタを省いたものに等しい。そのため、ここでは、第3の実施形態と共通する構成要素の符号をそのまま使用し、構成に関する重複説明を省略する。

【0 0 6 2】

[格子撮像モードの説明]

以下、格子撮像モードについて説明する。

格子撮像モードでは、まず、受光面上において、図16（A）に示す格子配列の区分ごとに、光電出力が加算される。この加算処理によって生成された高速画像は、偶数列と奇数列とに分けてプログレッシブ転送され、撮像素子13から読み出される。

【0 0 6 3】

図16（B）は、この高速画像の最近接サンプリング点の様子を示す図である。受光素子51の斜めピッチをPとすると、最近接サンプリング点の水平間隔および垂直間隔は、 $\sqrt{2} \cdot P$ となる。

図16（C）は、この高速画像の加算区分の様子を示す図である。

図16（D）は、高速画像の画素配列の様子を示す図である。

この場合、高速画像の方が正方配列となっている。高精細画像はパワーのある外部処理装置（パソコンなど）で処理し、高速画像はカメラ内ASIC（特定用途向けIC）で処理する場合、高速画像が正方配列であることはASIC処理を複雑化しない点でメリットがある。

【0 0 6 4】

[斜め格子撮像モードの説明]

続いて、斜め格子撮像モードについて説明する。

斜め格子撮像モードでは、2回のインターレース転送を経て、画素が斜め格子に配列されたモノクロ画像信号が読み出される。

図17（A）は、このモノクロ画像信号のサンプリング位置を示す図である。

【0 0 6 5】

図17（B）は、このモノクロ画像データの最近接サンプリング点の様子を示す図である。

受光素子 51 の斜めピッチを P とすると、最近接サンプリング点の斜め方向の間隔は、 P となる。一方、最近接サンプリング点の水平方向や垂直方向の距離は、 $P/\sqrt{2}$ 程度と短い。そのため、画素数が同等の格子配列に比べて、縦横方向の情報量が多く、縦横の解像感の優れた画像データを得ることができる。

【0066】

画像処理部 19 は、この斜め格子のモノクロ画像データに対して、斜め格子の中央に位置する画素を補間する。

図 17 (C) は、このような補間処理後の画素配列を示す図である。この場合の補間方法としては、上下左右の画素を平均する補間方法でもよい。また、画像の局所的類似性を判定して、類似方向の重み付けを増やして加重平均を取る補間方法でもよい。

【0067】

ところで、図 17 (C) に示す補間画像は、本来の画素数を単純に倍増させているため、解像感は勝るが、本来の情報量の割に画像サイズ（縦横画素数）が大きい。そこで、画像処理部 19 は、この補間画像を、情報量に見合った画素数（例えばサンプリングした画素数程度の画素数）まで変倍（例えば縦横 $3/4$ 倍）して画像を縮小するモードを設けることが好ましい。

【0068】

図 17 (D) は、このような変倍処理後の画素配列を示す図である。このような変倍処理としては、バイキュービック法、バイリニア法、またはニアレストネイバー法その他の補間法を使用して、図 17 (D) の格子位置の画素値を生成する処理が好ましい。なお、図 17 (A) に示す斜め格子配列に、これらの補間法を使用して、図 17 (D) の格子位置の画素値を直に生成してもよい。

このように変倍処理されたモノクロ画像データは、記録部 20 によってメモリカード 21 に圧縮保存される。

【0069】

《実施形態の補足事項》

以上説明した実施形態では、3 色のカラーフィルタアレイを使用する場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば

、図18または図19に一例を示すように、4色を配色したカラーフィルタレイを使用してもよい。

【0070】

また、上述した実施形態では、光電出力の加算区分内を同一色に揃えている。

しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図2および図10に括弧書きで示す色配列のように、光電出力の加算区分内に異なる色（a1, a2など）を配色してもよい。この場合、高精細な撮像モードでは、より多くの色情報を得ることが可能になり、撮像画像において微妙な色の違いを再現することが可能になる。

【0071】

なお、上述した実施形態では、光電出力を2つ分加算して合成出力を生成している。そのため、撮像素子内における加算処理が簡潔で、高速画像の読み出しシーケンスを単純化することが可能になる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、光電出力を3つ以上加算して合成出力を生成してもよい。

【0072】

なお、上述した実施形態では、垂直CCD33, 53上において、光電出力を加算している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、水平転送部上において光電出力を加算する構成も可能である。

【0073】

また、上述した実施形態では、制御回路35, 55を、撮像素子13, 50に内蔵させている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、制御回路35, 55を、撮像素子13, 50と別体に設けてもよい。この場合、電子カメラ11内のマイクロプロセッサ22などに、制御回路35, 55の機能を一部または全部担当させることも可能である。

【0074】

なお、上述した実施形態では、CCD方式の撮像素子について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、XYアドレス方式（CMOS方式など）の撮像素子に本発明を適用してもよい。

【0075】

また、上述した実施形態（図2，図10）では、隣り合う垂直CCDにおいて、2つの転送電極をつなぐ配線を現実には交差させている。しかしながら、本発明はこのような配線パターンに狭く限定されるものではない。本発明の『交差接続』は、転送電極の電氣的な状態を特定する言葉である。したがって、配線を迂回させたり、引き回すことによって、見かけ上は配線が交差していないとしても、転送電極の電氣的な状態が、請求項8，9で述べる『交差接続』の要件を満足すれば、本発明の範囲内である。

【0076】

ところで、上述した高速画像では、画素加算の処理によってローパス効果が奏せられる。そのため、この加算によるローパス効果の不十分な方向（例えば、画素加算方向と略直交する方向）にのみ光学的ローパスフィルタをかけるだけで、偽色やモアレを効果的に抑制できる。したがって、2方向に像をぼかす光学的ローパスフィルタが必要であった従来製品に比べて、本実施形態では光学的ローパスフィルタの厚みや枚数を低減することが可能であり、光学的ローパスフィルタにかかるコストを削減することが可能になる。

【0077】

さらに、上述した実施形態では、高精細画像と高速画像において、偽色やモアレを効果的に抑制できる方向が略一致している。したがって、本実施形態では、高速画像と高精細画像に対して共通の光学的ローパスフィルタを使用しつつ、両方のモードにおいて、偽色やモアレを良好に抑制できるという優れた特徴を有している。

【0078】

なお、本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、前述の実施例はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、すべて本発明の範囲内のものである。

【0079】

【発明の効果】

従来の間引き読み出し機能は、格子配列の画素配列を間引いて、同じ格子配列の高速画像を得ていた。そのため、画像の情報量が縦横方向に単純に減少し、解像感の不足した高速画像となっていた。

しかしながら、本発明の撮像装置は、受光面に生成される光電出力を格子配列にサンプリングして読み出す格子撮像モードと、光電出力を斜め格子配列にサンプリングして読み出す斜め格子撮像モードとを選択可能に備える。

【0080】

そのため、これら2種類の撮像モードの内、読み出し画像の画素数が少ない方を高速画像の撮像モードとして使用できる。この場合の高速画像は、受光面から画像を読み出す過程で画素数が減少するため、受光面から短時間で読み出すことが可能になる。

【0081】

また、従来の間引き読み出し機能では、格子配列の画素配列を間引いて、格子配列の間引き画像を得ていた。例えば、従来例において縦方向に1画素おきに間引けば、画素数 $1/2$ の間引き画像が得られる。この場合、縦方向の画素数が一方的に低下して、縦方向と横方向の解像感が不均一となる。一方、横方向に1画素おきに間引けば、画素数 $1/2$ の間引き画像が得られる。この場合も、横方向の画素数が一方的に低下して、縦方向と横方向の解像感が不均一となる。一方、縦横方向に1画素おきに間引けば、縦横方向に均一な解像感となるが、画素数は $1/4$ まで落ちてしまい、画素数 $1/2$ の間引き画像に比べれば画像全体の解像感が低下してしまう。

【0082】

しかしながら、本発明の撮像装置は、一方の撮像モードを格子配列とし、他方の撮像モードを斜め格子配列とする。したがって、一方の画素数を他方の画素数の例えば $1/2$ としたとしても、両方の撮像モードどちらについても等方的な解像感の良質な画像が得られる。

【0083】

特に、高画素数モードを格子配列とし、低画素数モードを斜め格子配列とする場合は、低画素数モードの画像であっても、縦方向と横方向に限定すれば高い解像感を得ることが可能となる。これは、斜め格子配列では、縦方向の行間隔または横方向の列間隔が密になることに起因する。一般的な撮影状況では、縦線や横線の頻度が高いことを考えると、低画素数モードにおいて高い解像感を得ることが可能になる。

【0084】

一方、低画素数モードを格子配列とし、高画素数モードを斜め格子配列とする場合は、高画素数モードにおいて縦方向と横方向の解像感を、低画素数モードとの画素数比以上に高めることができる。一般的な撮影状況では、縦線や横線の頻度の高いことを考えると、高画素数モードにおいて非常に高い解像感が得られる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

電子カメラ11の概略構成を示すブロック図である。

【図2】

撮像素子13を示す図である。

【図3】

格子撮像モードおよび斜め格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。

【図4】

撮像素子13の転送動作を説明する図である。

【図5】

格子撮像モードで読み出される画像データの色配列を示す図である。

【図6】

格子撮像モードのアーチャを示す図である。

【図7】

斜め格子撮像モードで読み出される合成出力の色配列を示す図である。

【図8】

斜め格子撮像モードのアーチャを示す図である。

【図 9】

第 2 の実施形態の動作を説明する図である。

【図 1 0】

撮像素子 5 0 を示す図である。

【図 1 1】

斜め格子撮像モードおよび格子撮像モードにおける画素サンプリング点を示す図である。

【図 1 2】

格子撮像モードで読み出される合成出力の色配列を示す図である。

【図 1 3】

格子撮像モードのアーチャを示す図である。

【図 1 4】

斜め格子撮像モードで読み出される画像データの色配列を示す図である。

【図 1 5】

斜め格子撮像モードのアーチャを示す図である。

【図 1 6】

第 4 の実施形態における格子撮像モードの動作を説明する図である。

【図 1 7】

第 4 の実施形態における斜め格子撮像モードの動作を説明する図である。

【図 1 8】

4 色配列の一例を示す図である。

【図 1 9】

4 色配列の一例を示す図である。

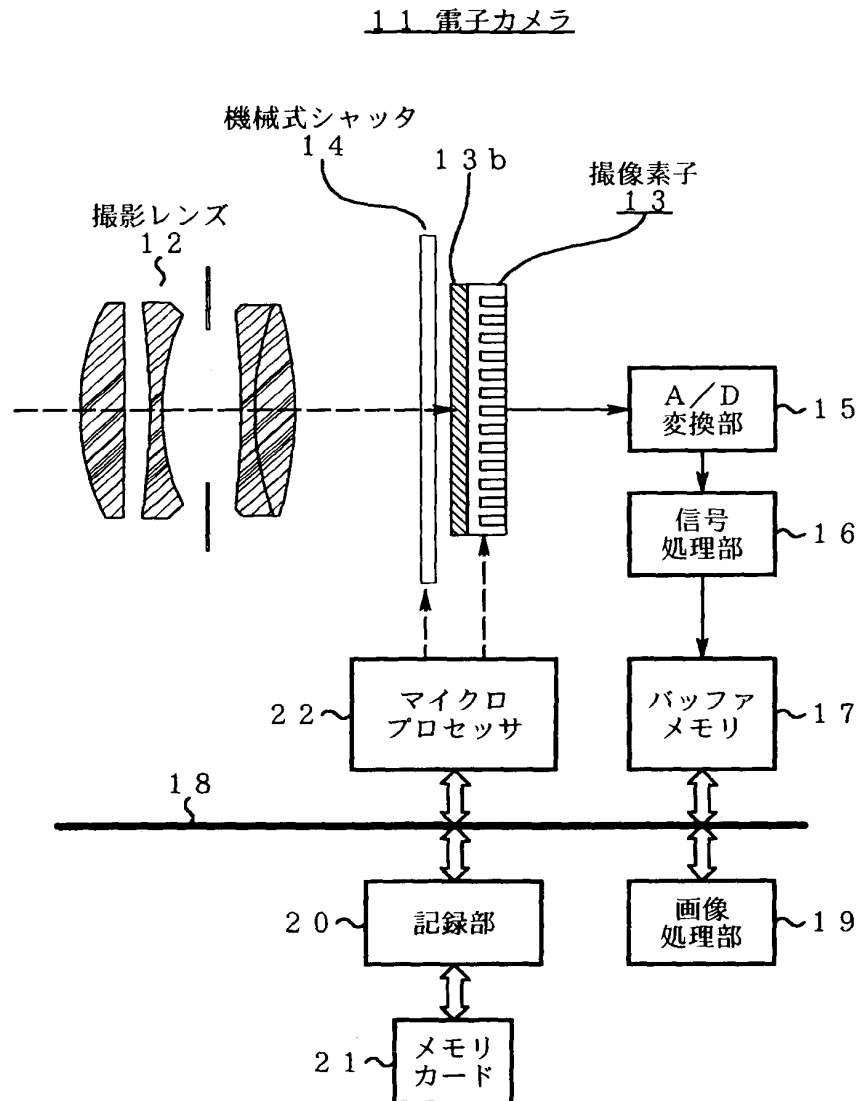
【符号の説明】

- 1 1 電子カメラ
- 1 2 撮影レンズ
- 1 3 撮像素子
- 1 3 b 光学的ローパスフィルタ

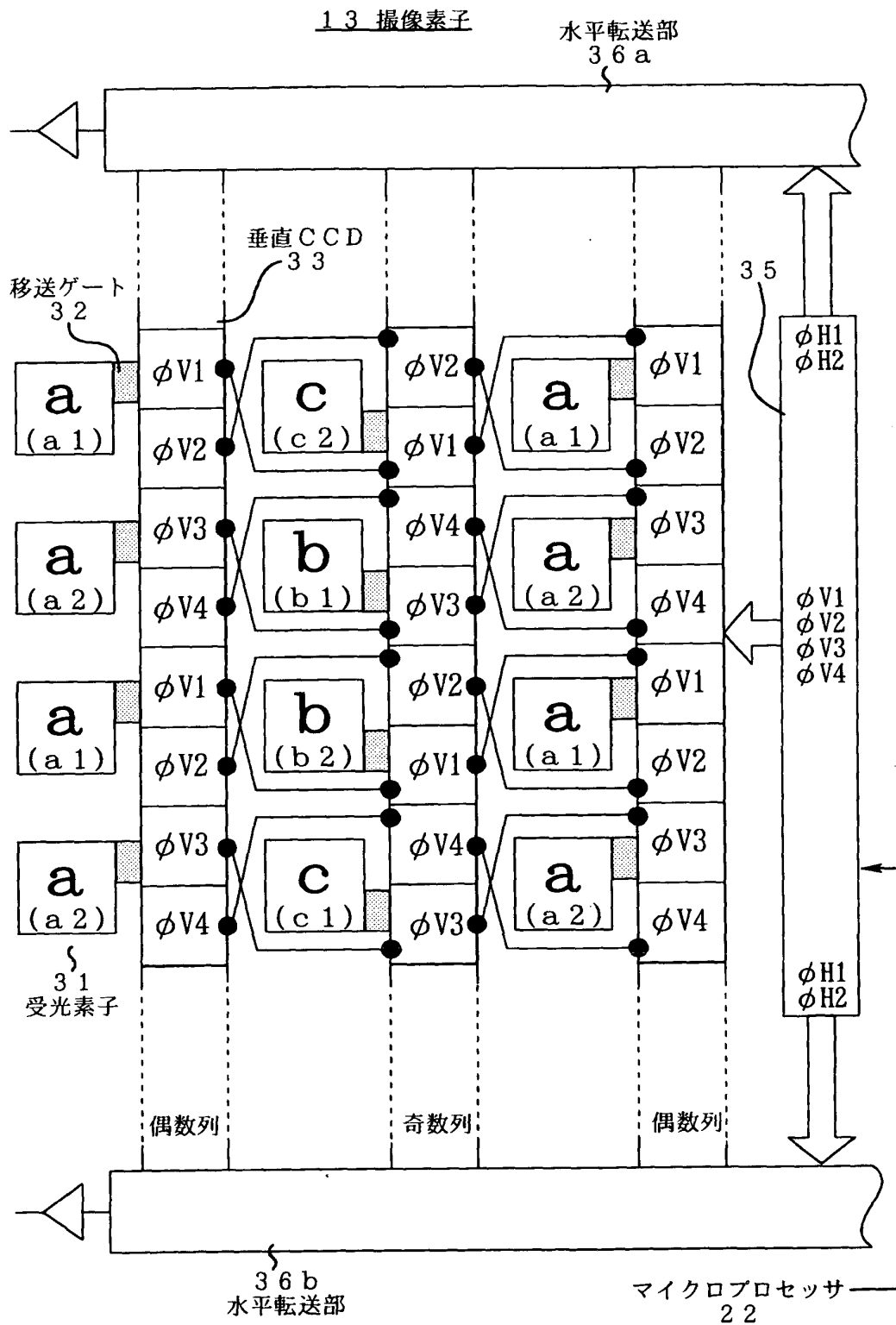
- 1 4 機械シャッタ
- 1 5 A／D変換部
- 1 6 信号処理部
- 1 7 バッファメモリ
- 1 8 バス
- 1 9 画像処理部
- 2 0 記録部
- 2 2 マイクロプロセッサ
- 3 1 受光素子
- 3 2 移送ゲート
- 3 3 垂直ＣＣＤ
- 3 5, 5 5 制御回路
- 3 6 a, 3 6 b 水平転送部
- 5 0 撮像素子
- 5 1 受光素子
- 5 3 垂直ＣＣＤ
- 5 4 分離領域
- 5 6 a, 3 6 b 水平転送部

【書類名】 図面

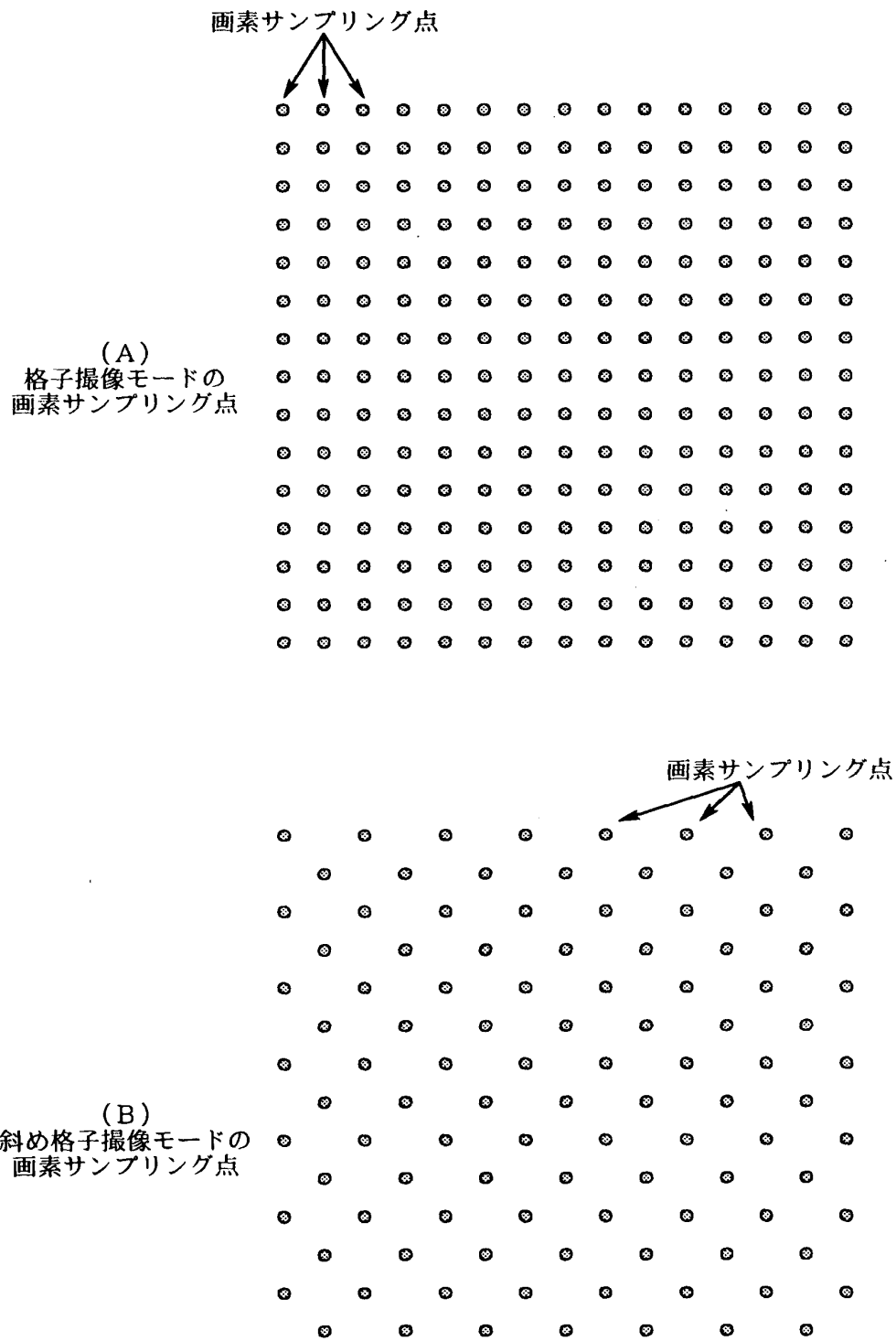
【図 1】



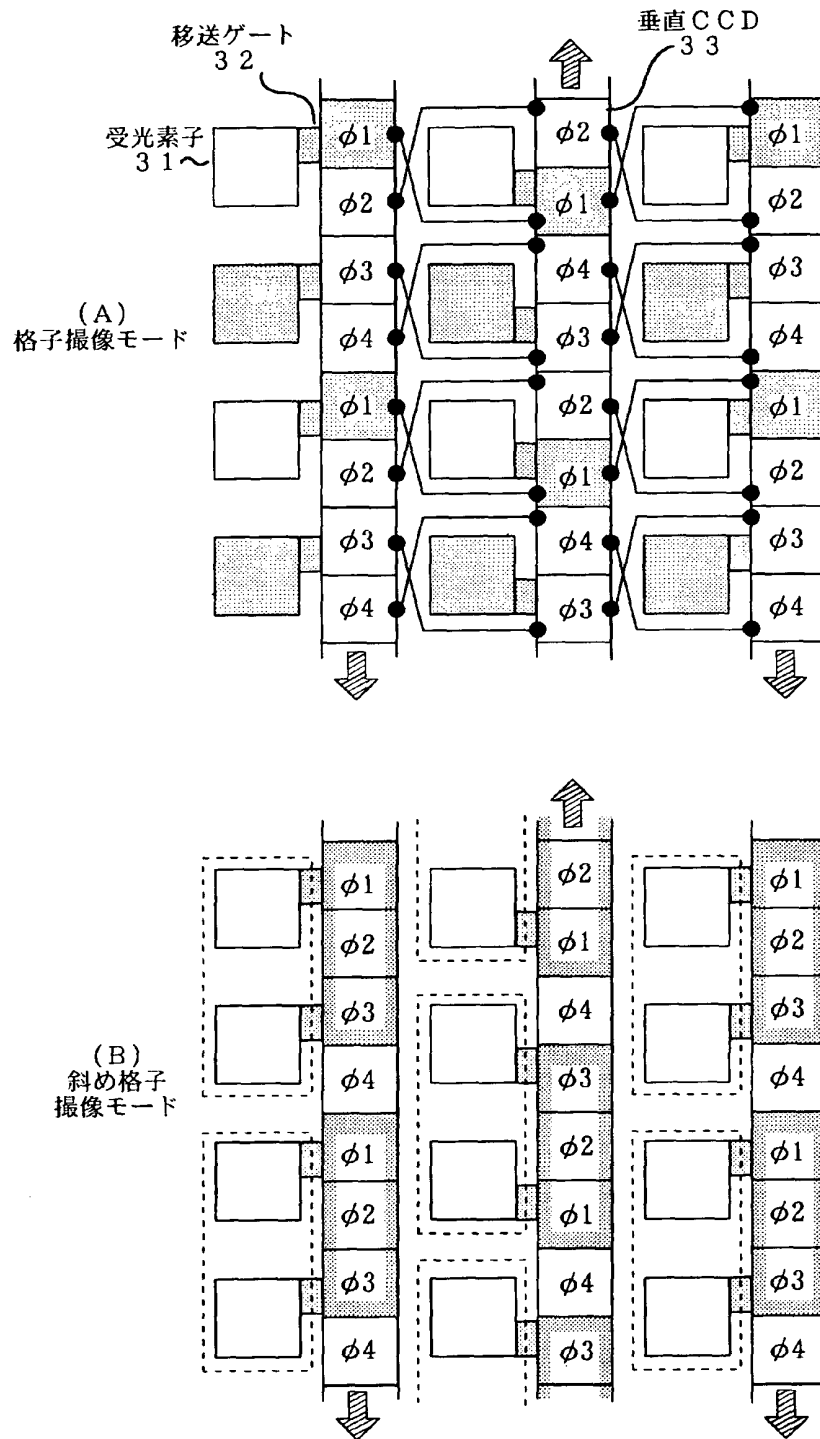
【図 2】



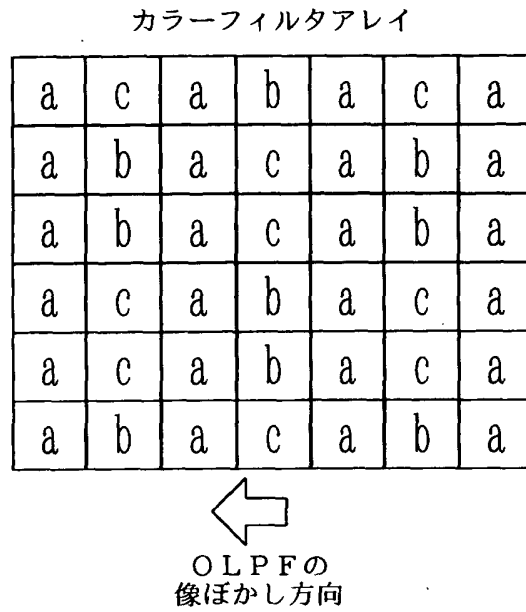
【図 3】



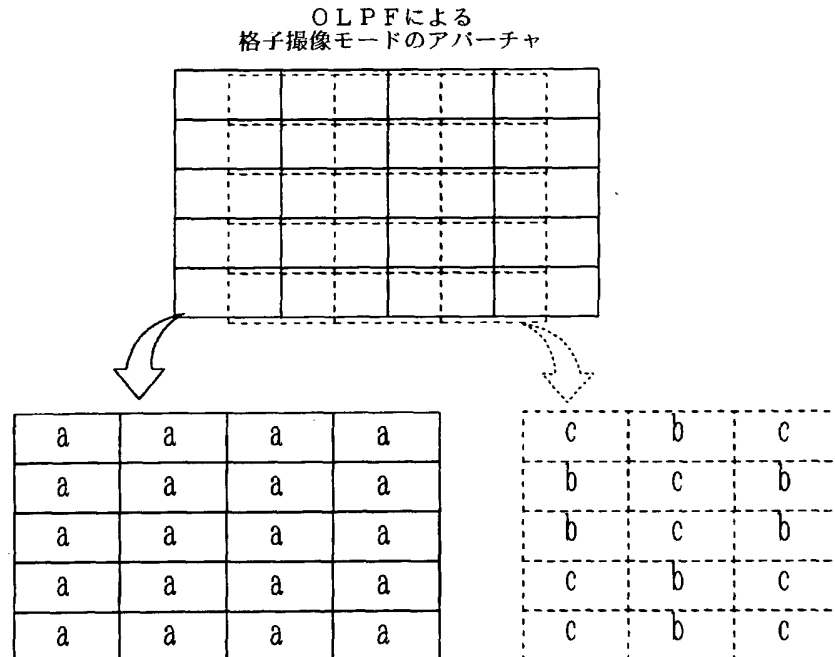
【図 4】



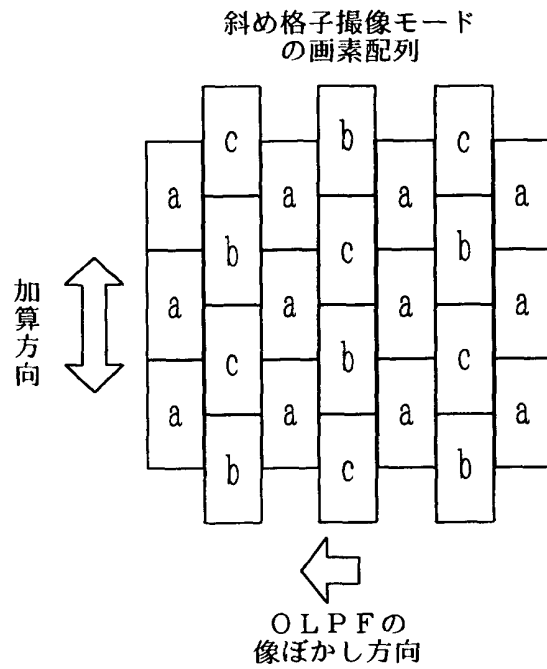
【図 5】



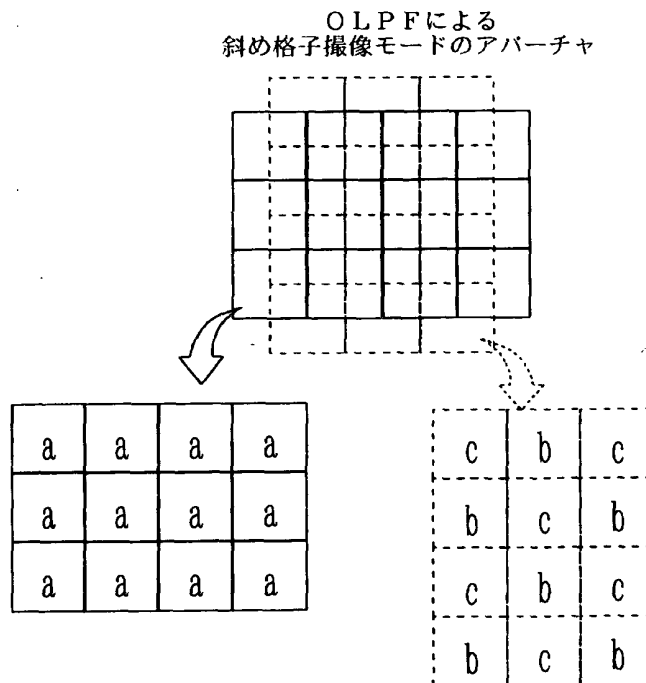
【図 6】



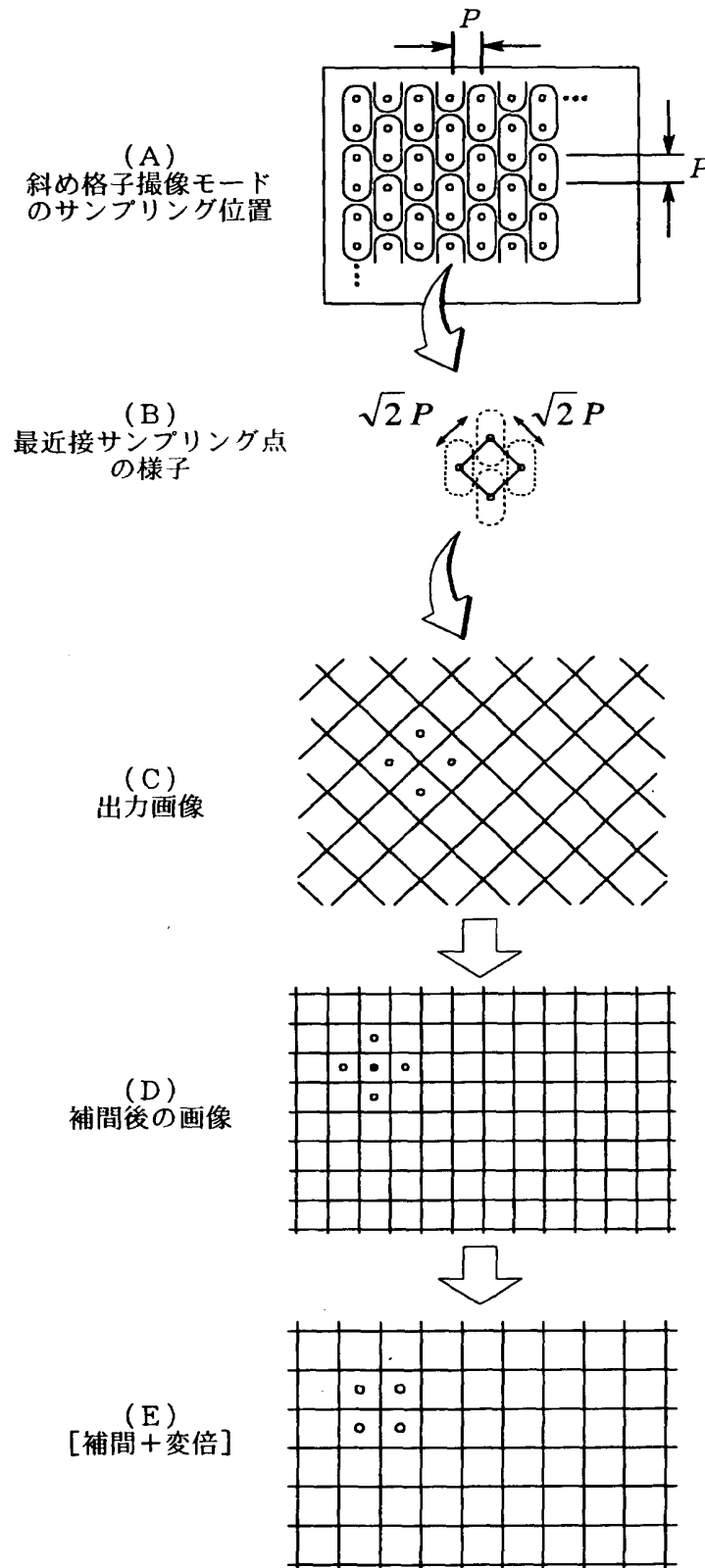
【図 7】



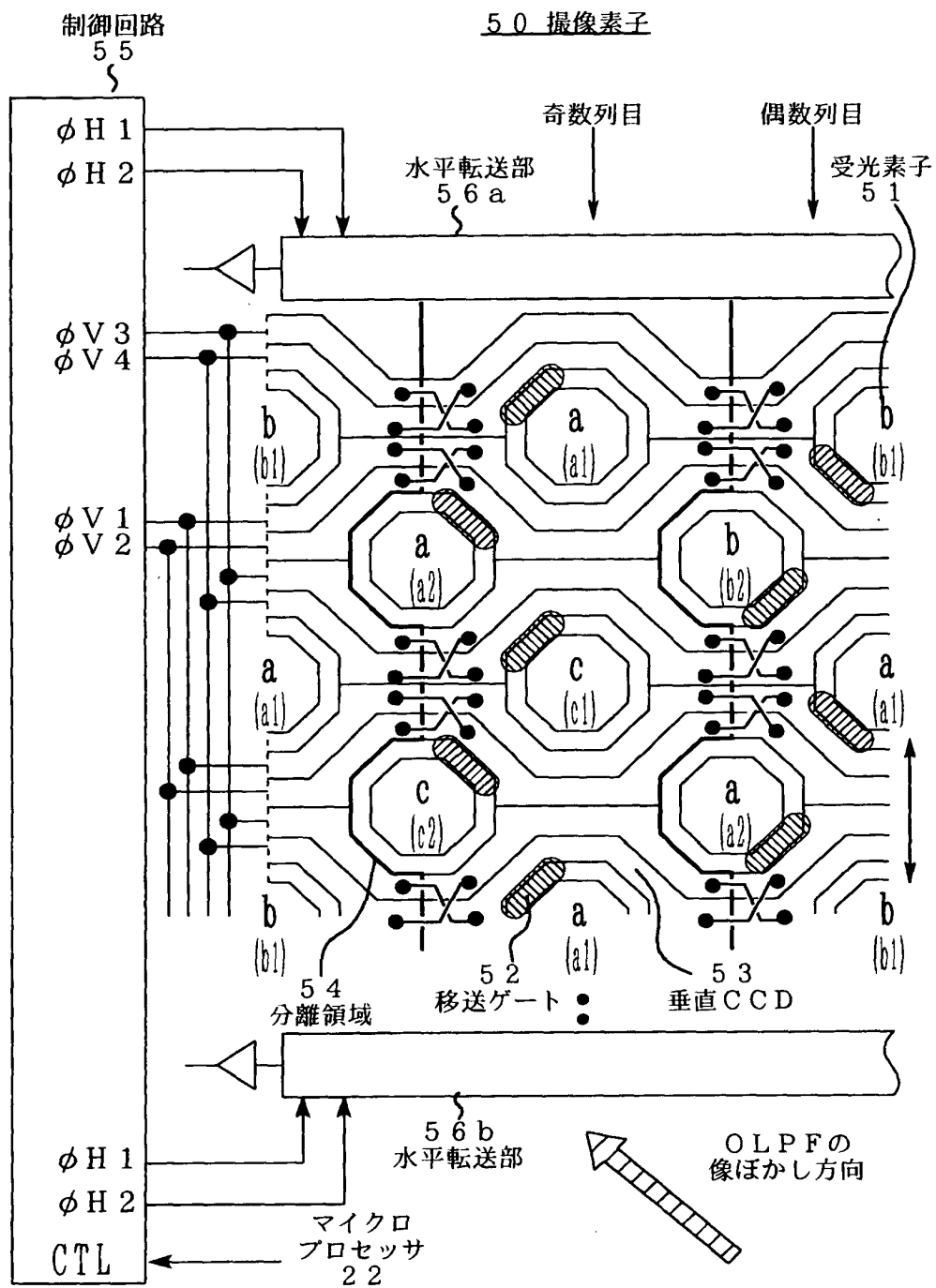
【図 8】



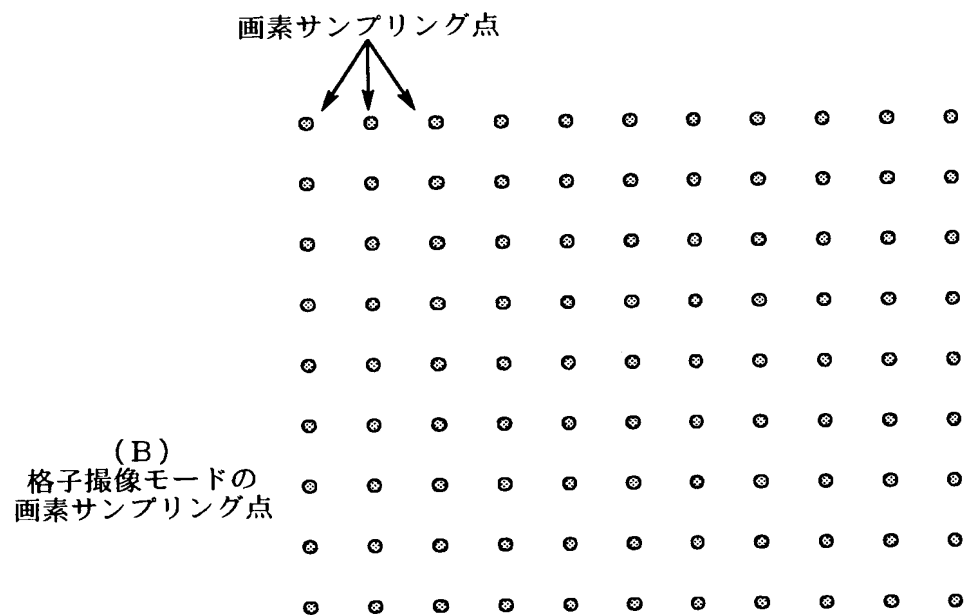
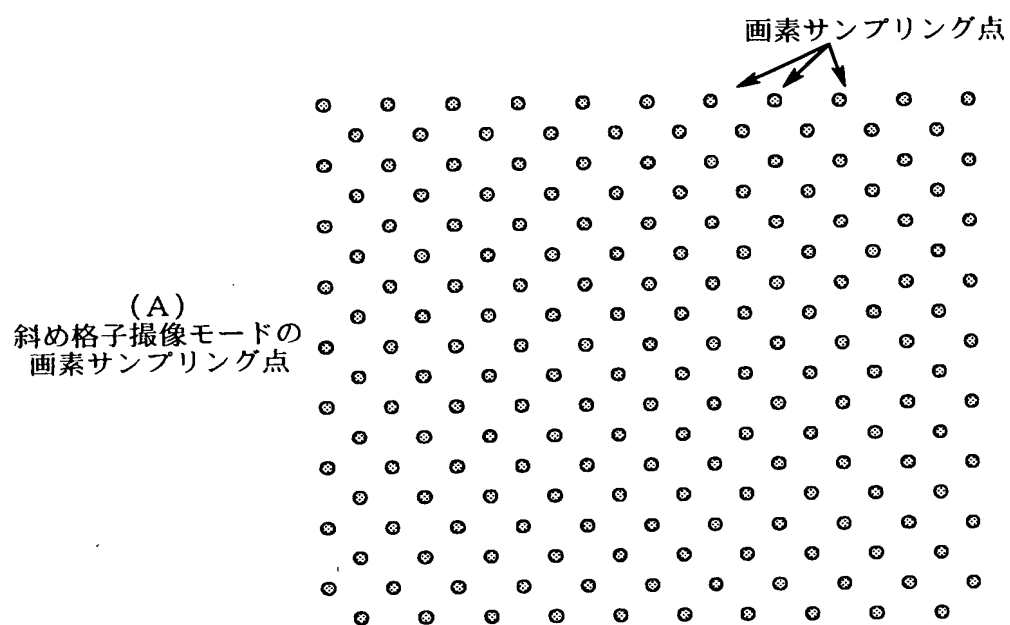
【図 9】



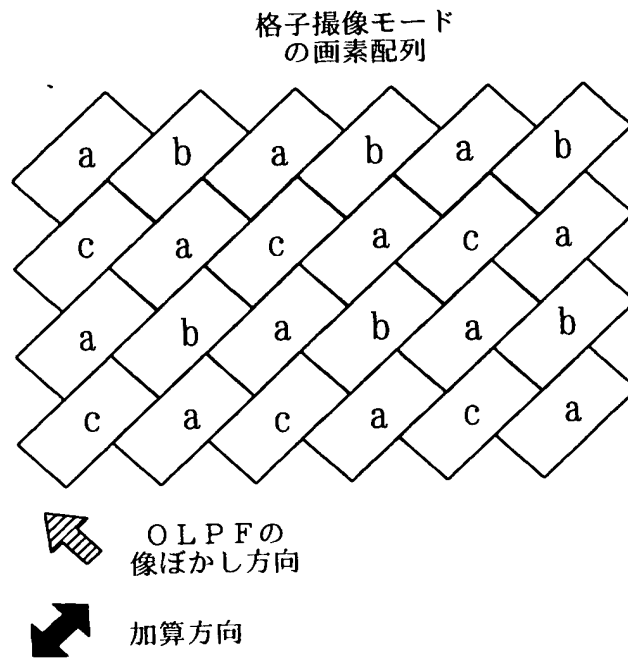
【図 10】



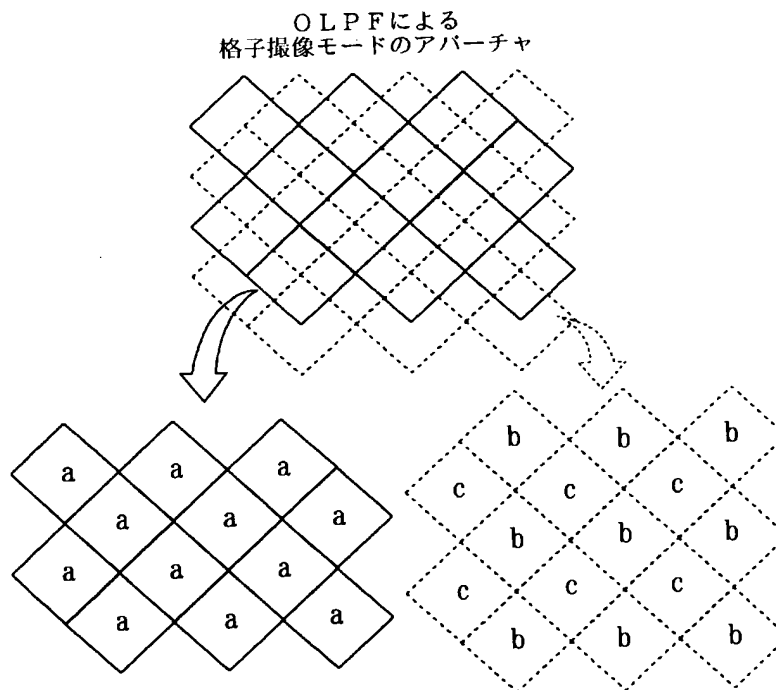
【図 11】



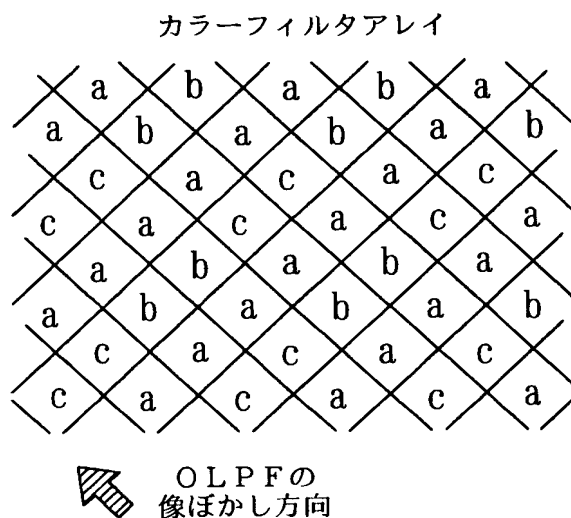
【図 12】



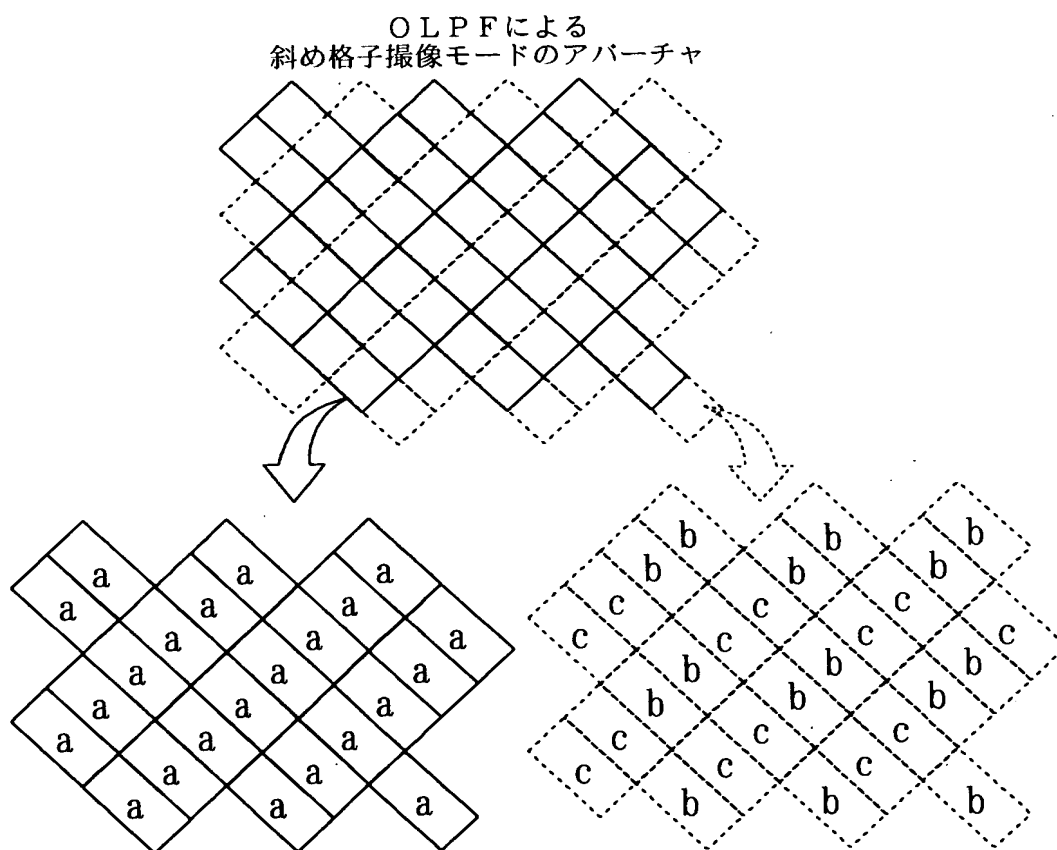
【図 13】



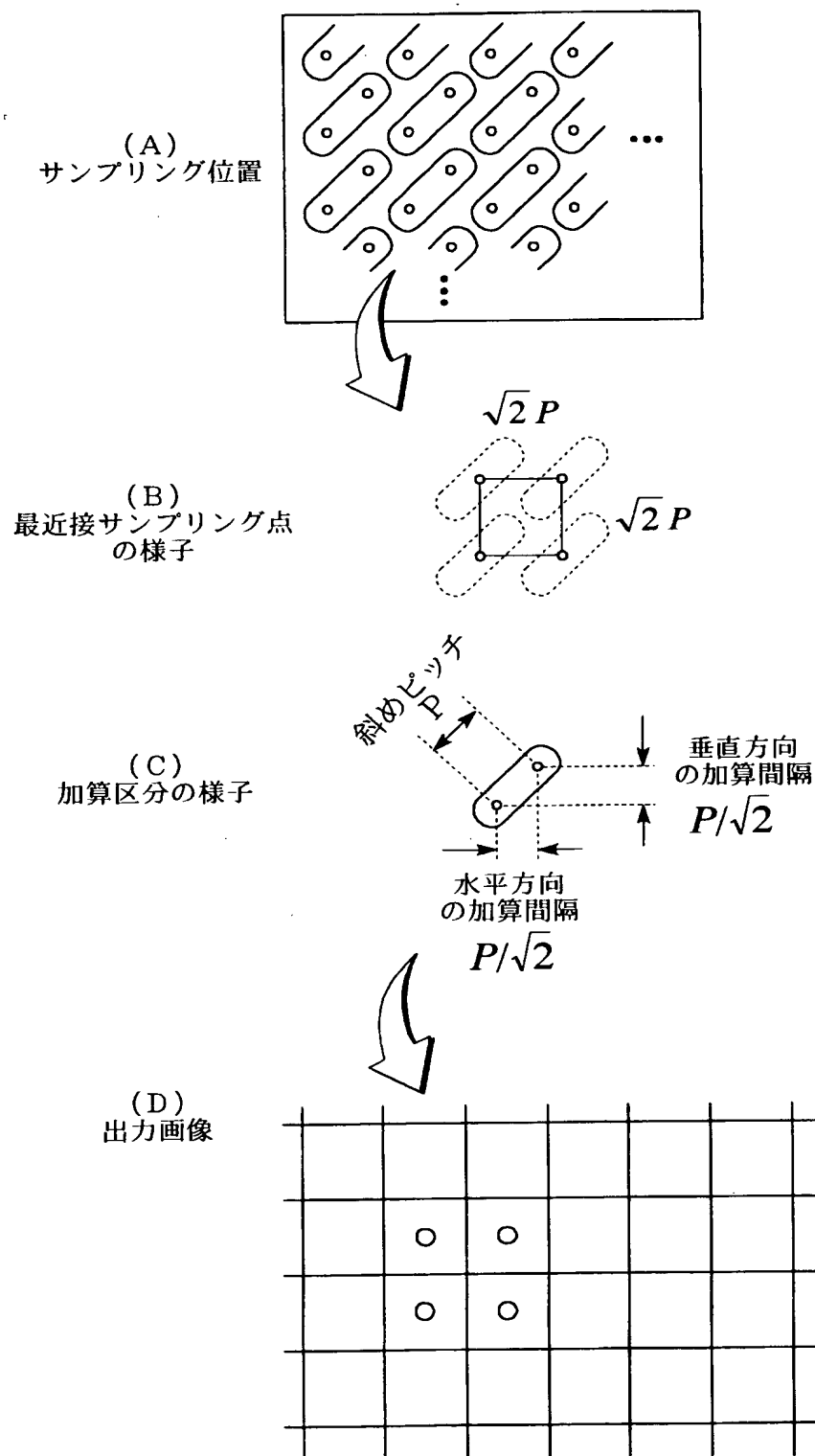
【図 14】



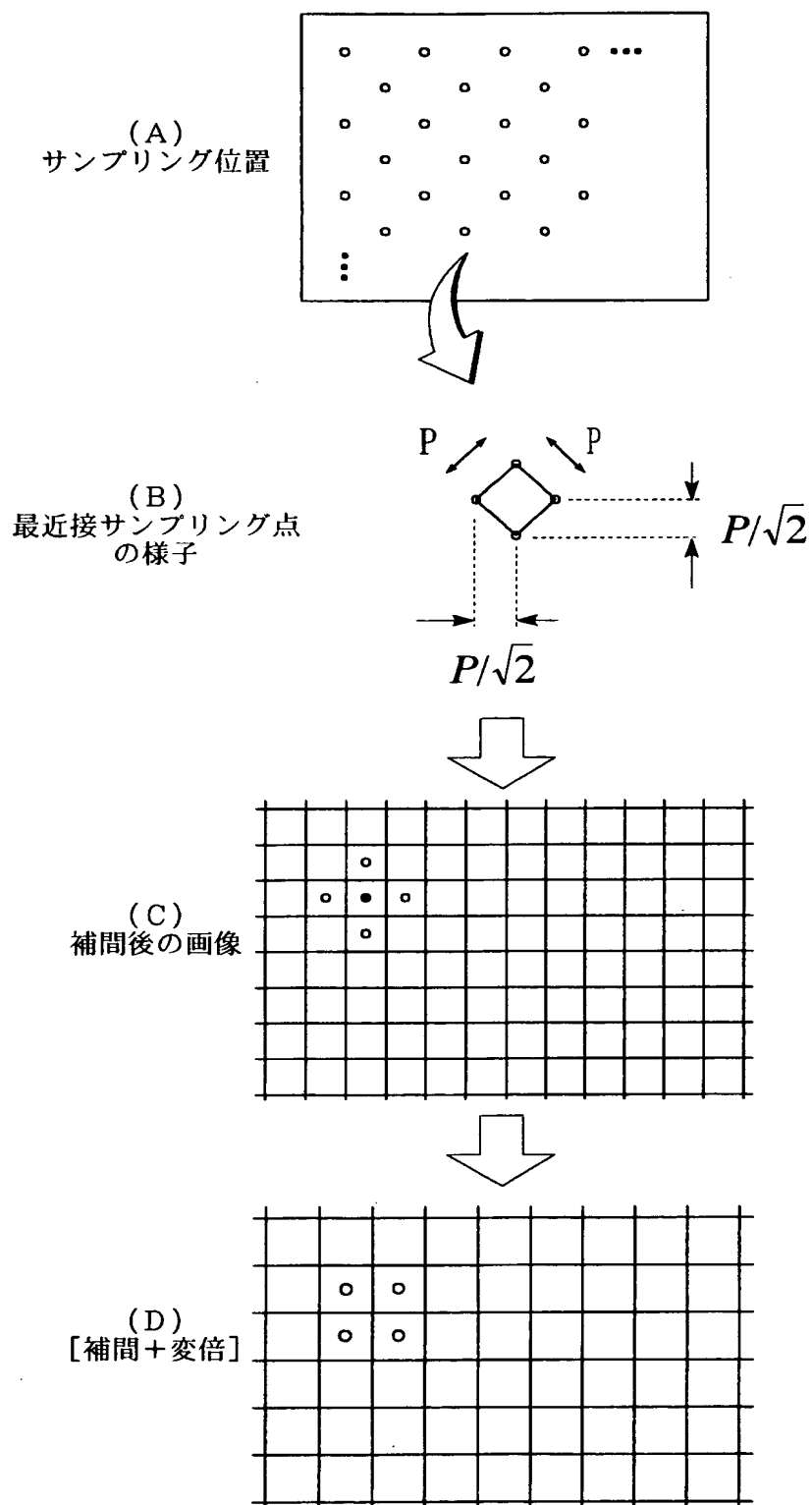
【図 15】



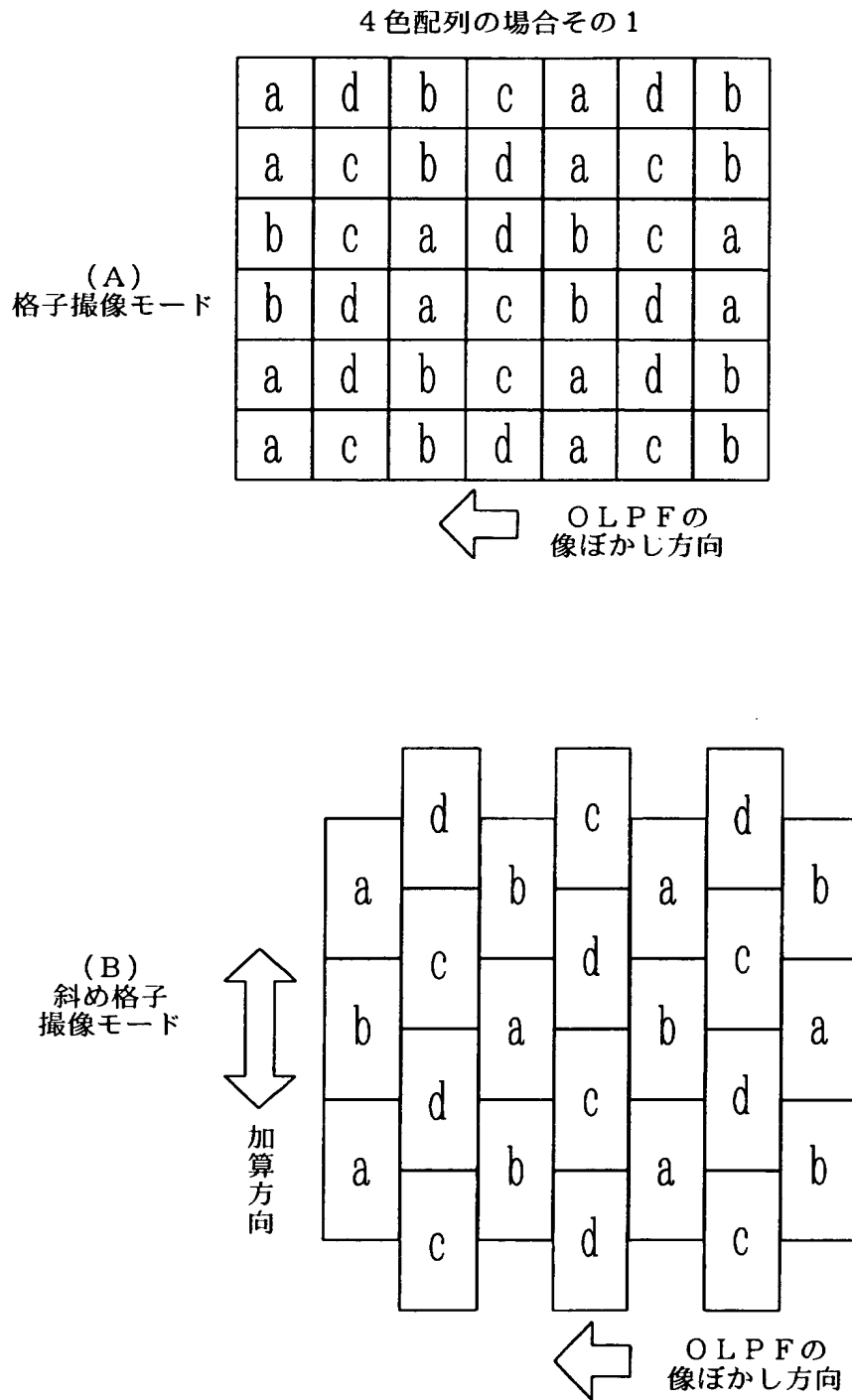
【図 16】



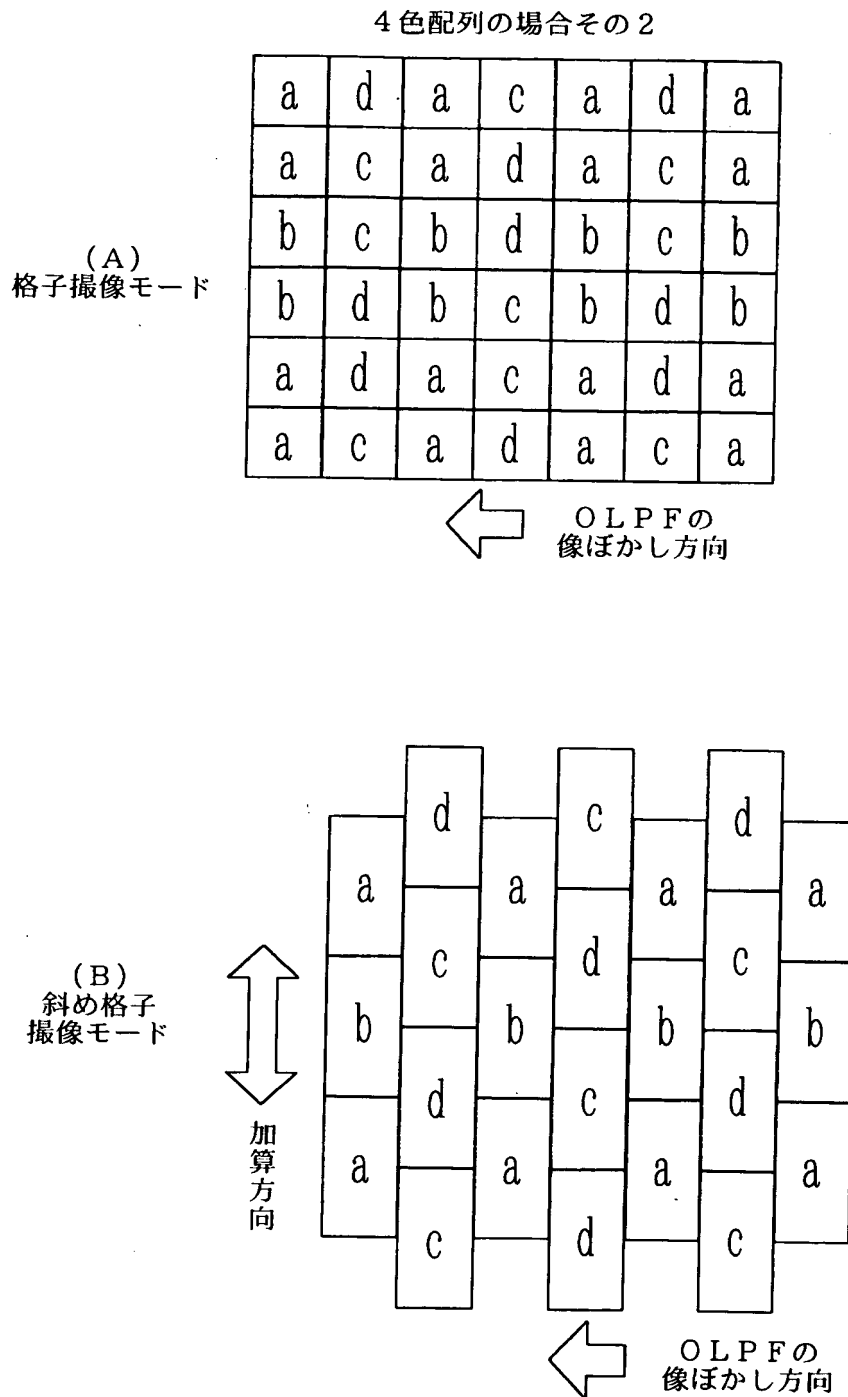
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の画像読み出し機能を有する撮像装置において、情報量の多い画像を得ることを目的とする。

【解決手段】 本発明の撮像装置は、受光面に 2 次元配列されて受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光素子で生成される光電出力を読み出す読出部とを備える。特に、この読出部は、受光面に生成される光電出力を格子配列にサンプリングして読み出す格子撮像モードと、光電出力を斜め格子配列にサンプリングして読み出す斜め格子撮像モードとを選択可能に有することを特徴とする。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 4 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 1 1 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 6 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン